

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-173525

(43) 公開日 平成8年(1996)7月9日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 M 1/00	5 0 0			
F 0 4 B 49/06	3 2 1			

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-221748

(22) 出願日 平成7年(1995)8月30日

(31) 優先権主張番号 2 9 9 4 2 8

(32) 優先日 1994年9月1日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 595124859

リーランド・エル・ラド

Leland L. Ladd

アメリカ合衆国フロリダ州34698, ダニ  
イン, マッカーティー 1080

(72) 発明者 リーランド・エル・ラド

アメリカ合衆国フロリダ州34698, ダニ  
イン, マッカーティー 1080

(74) 代理人 弁理士 湯浅 恭三 (外6名)

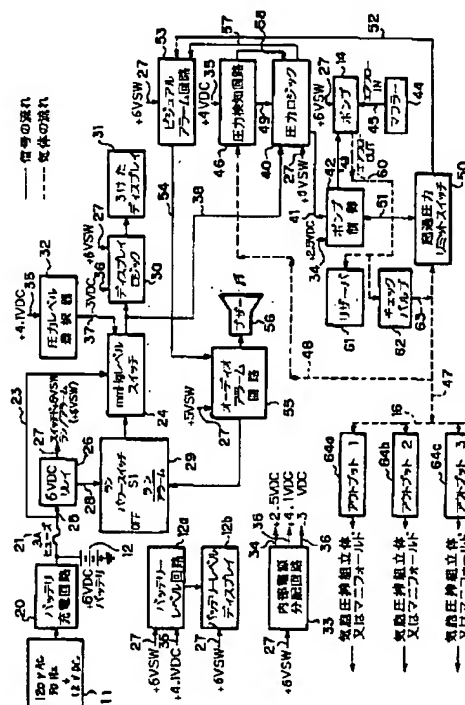
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療用灌注ポンプ及びシステム

(57) 【要約】

【課題】 複数のリザーバから灌注流体の連続流を提供する医療用灌注システムを改良する。

【手段】 所定の灌注流体を含有する複数の加圧可能なリザーバ61、該リザーバから第1の位置まで該流体を選択的に導通させる導通手段、第1のリザーバと連通して圧力を制御するための第1の圧力源、第2のリザーバと連通して圧力を制御するための第2の圧力源、第1及び第2の圧力源と共働して、加圧可能な第1及び第2のリザーバを独立的に加圧する制御手段を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 所定の灌注流体を含有する複数の加圧可能リザーバ；

(b) 該リザーバから第1の所定の位置まで該流体を選択的に導通させるための流体導通手段；

(c) 該リザーバのうちの一つである第1のリザーバと連通して、該第1のリザーバ内の圧力を制御するための第1の圧力源；

(d) 該リザーバのうちの一つである第2のリザーバと連通して、該第2のリザーバ内の圧力を制御するための第2の圧力源；

(e) 該第1及び第2の圧力源と協働して、該第1及び第2の加圧可能リザーバを独立的に加圧する制御手段を備え、該リザーバ内の流体を選択的且つ対应的に加圧することを特徴とする医療用灌注システム。

【請求項2】 前記加圧可能リザーバが囲包されていることを特徴とする請求項1の医療用灌注システム。

【請求項3】 前記第1及び第2のリザーバが不連続で、分離していることを特徴とする請求項1の医療用灌注システム。

【請求項4】 前記第1及び第2の圧力源が、単一の圧力ポンプに連結されていることを特徴とする請求項1の医療用灌注システム。

【請求項5】 前記第1のリザーバ中の流体が、前記第2のリザーバ中の流体と同一であることを特徴とする請求項1の医療用灌注システム。

【請求項6】 前記リザーバからの流体が、前記第1の所定の位置まで同時に導通されることを特徴とする請求項1の医療用灌注システム。

【請求項7】 前記リザーバからの流体が、前記第1の所定の位置まで連続的に導通されることを特徴とする請求項1の医療用灌注システム。

【請求項8】 前記制御手段が、各リザーバ内の圧力を表示するディスプレイを有する制御パネルを含むことを特徴とする請求項1の医療用灌注システム。

【請求項9】 さらに、バッテリーからの賦活力を供給する自己収納型電源を組合せとして含むことを特徴とする請求項1の医療用灌注システム。

【請求項10】 (a) 所定の医療用液体を含有する囲包された複数の可撓性リザーバ；

(b) 該リザーバから第1の所定の位置まで該医療用液体を選択的に導通させるための流体導通手段；

(c) 該リザーバのうちのひとつである第1のリザーバと圧力連通し、該第1のリザーバの圧力を制御するための第1の気胞；

(d) 該リザーバのうちのひとつである第2のリザーバと圧力連通し、該第2のリザーバの圧力を制御するための第2の気胞；

(e) 該第1及び第2の気胞を独立的に加圧するため、該第1及び第2の気胞に連結されている手段を備え、該

液体を選択的且つ対应的に加圧することを特徴とする医療用灌注システム。

【請求項11】 さらに、前記第1及び第2の気胞と個別的に相互連結された一对の圧力ポンプバルブを含み、選択的、独立的及び迅速的に該気胞から圧力を解放するべく賦活されたときに、有効となることを特徴とする請求項10の医療用灌注システム。

【請求項12】 (a) アラーム手段；

(b) 該アラーム手段を賦活するため、前記リザーバの一つの偶発的な圧力の解放に対して応答的な圧力検知手段をさらに備えることを特徴とする請求項10の医療用灌注システム。

【請求項13】 さらに、前記リザーバ内の圧力を一定に設定し且つ維持するための手段を含むことを特徴とする請求項10の医療用灌注システム。

【請求項14】 (a) アラーム手段

(b) 該アラーム手段を賦活するため、前記リザーバの一つの偶発的な圧力の解放に対して応答的な圧力検知手段をさらに備えることを特徴とする請求項11の医療用灌注システム。

【請求項15】 さらに、前記リザーバ内の圧力を一定に設定し且つ維持するための手段を含むことを特徴とする請求項12の医療用灌注システム。

【請求項16】 さらに、前記アラーム手段を賦活するため、医療用液体の流れの偶発的な停止に 대응する手段を含むことを特徴とする請求項12の医療用灌注システム。

【請求項17】 (a) 所定の医療用液体を含有する囲包された複数の可撓性リザーバ；

(b) 該リザーバから第1の所定の位置まで該医療用液体を選択的に導通させるための流体導通手段；

(c) 該リザーバのうちのひとつである第1のリザーバと圧力連通状態にあり、該第1のリザーバ内の圧力を制御するための第1の気胞；

(d) 該第1の気胞に連結されており、該第1の気胞から圧力を迅速に解放するための第1の圧力解放手段；

(e) 該リザーバのうちのひとつである第2のリザーバと圧力連通状態にあり、該第2のリザーバ内の圧力を制御するための第2の気胞；

(f) 該第2の気胞に連結されており、該第2の気胞から圧力を迅速に解放するための第2の圧力解放手段

(g) 該第1及び第2の気胞に連結され、該第1及び第2の気胞を標準的に加圧して、選択的且つ対应的に該液体を加圧するための手段；

(h) 各リザーバ内での圧力を選択的に設定し且つ一定に維持するための手段；

(i) アラーム手段；

(j) 該アラーム手段を賦活するため、該リザーバの一つ内の圧力の偶発的な解放に 応答する圧力検知手段；

(k) 該アラーム手段を賦活するため、液体流の偶発的

な停止にตอบสนองする液体流検知手段を備えることを特徴とする医療用灌注システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、医療用灌注システムに関し、特に複数のリザーバからの灌注流体の流れを連続制御可能なシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】医療の現場では、創傷、切断あるいは他の身体の開口の灌注が必要であるか若しくは所望される場合に、多数の問題が生じている。しばしば、灌注流体の所要量は、1リットル容器等の慣用の流体源の容量を越えてしまう。さらに、流体の流速を変えることなく、灌注状態を維持することが必要であり若しくは所望されることが多い。

【0003】過去において、また連続的で途切れない流体の流れを達成するために、共通若しくは中央の流体源からの配管を設けることによる等、効果的なリザーバを拡大することが提案されている。しかしながら、これは、利用可能な灌注の種類を概して制限してしまい、あるいは汚染物質に対する脆弱性を増加させる等の別の問題を引き起こしている。流体の総量が少ない状態では、かような少量を供給する容器に対する制御を与えることだけで実行できる。非灌注目的のために供給される流体のかような制御の例は、1987年4月14日付けにて、Andy Woods及びPeter Gianniniに発行された米国特許第4,657,160号明細書に開示されている。該明細書には、注入されるべき一定量の流体を含有する可撓性バッグが、該バッグから液体を強制的に進めるための加圧帯で包囲されている圧力注入システムが開示されている。しかしながら、可撓性バッグの内容物が消尽された場合には、バッグを別のバッグで取り変える必要があり、よって流れの一時的な中断を引き起こす。したがって、複数の流体源の利用に適し、連続的に制御された選択可能な流れを提供することができるシステムがいまだに要求されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、医療用灌注システムを改良することにある。

【0005】本発明の別の目的は、複数のリザーバから灌注流体の連続流を提供することにある。

【0006】本発明の他の目的は、複数のリザーバからの灌注流体の利用を促進することにある。

【0007】本発明のさらに別の目的は、灌注流体制御装置の使用及び調節を促進することにある。

【0008】本発明の他の目的は、流体制御装置を簡単に製造することとコストを削減することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、(a) 所定の灌注流体を含有する複数の加圧可能なリザーバ；

(b) 該リザーバから第1の所定の位置まで該流体を選択的に導通させるための流体導通手段；(c) 該リザーバのうちの一つである第1のリザーバと連通して、該第1のリザーバ内の圧力を制御するための第1の圧力源；

(d) 該リザーバのうちの一つである第2のリザーバと連通して、該第2のリザーバ内の圧力を制御するための第2の圧力源；(e) 該第1及び第2の圧力源と協働して、該第1及び第2の加圧可能なリザーバを独立的に加圧する制御手段を備え、該リザーバ内の流体を選択的且つ対応的に加圧することを特徴とする医療用灌注システムが提供される。

【0010】本発明によれば、複数の液体リザーバを個々に、選択的に及び制御可能な加圧するように操縦されてもよく、こうして液体リザーバが再充填若しくは置換された場合にも連続制御された液体流を可能とする、改良された制御システムの展開を通して、複数のリザーバからの流体の連続流が与えられる。

【0011】さらに、圧力及び流速アラーム、圧カインジケータ、及び迅速な圧力開放バルブを備えてもよい。

【0012】したがって、本発明の特徴の一つとして、複数の分離した可撓性壁の加圧可能なリザーバが、物理的に係合した状態の加圧帯とそれぞれフィットされ、リザーバを個々に加圧するための廉価で容易に制御可能な圧力源を提供する。

【0013】本発明の別の特徴において、共通の圧力源が用いられ、空気を源とする簡易なシステムが提供される。

【0014】さらに本発明の別の特徴において、一対の流体流及び圧力バント（ダンプ）制御器が、各圧力リザーバに設けられ、流体流の簡易な個々の制御、迅速な切り替え、及び／又は緊急の切断を与える。

【0015】また本発明の別の特徴において、別の実施態様において、所定の圧力レベル及び／又は流体流速の確立及び維持のための装備がなされ、装置の効率に寄与する。

【0016】さらに本発明の別の特徴において、また別の実施態様において、センサの利用を通して検出及び制御のための装備がなされる。

【0017】

【好ましい実施の形態】以下、添付図面を参照しながら、本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0018】図1を参照すれば、基本システム要素を示す一般的なシステムが示されている。ここで、慣用の交流電源11又はバッテリー12であってもよい電源は、慣用の電気スイッチ13を介してエアポンプ14に連結されている。エアポンプ14は、慣用の管15を介してエアヘッダー16に含気的に連結されている。次いで、エアヘッダー16はヘッダー延長部16a〜16dを介して気胞圧搾組立体17a〜17dに連結される。当業者

に理解されるように、要素11～16は、慣用の既製の要素でよく、商業的に容易に入手可能である。

【0019】図1に示すように、気圧圧搾組立体（例えば、17a～17d）は、それぞれ、可撓性灌注流体バッグ19と係合している圧力胞すなわち加圧帯18である。該可撓性灌注流体バッグ19には、圧力胞が膨張したとき、圧力が連通される。ここで、好ましい実施態様に従って、気圧圧搾組立体17a～17dの圧力胞は、種々の市販源から一般に入手可能な慣用の血圧加圧帯と同様のものである。

【0020】上述したように、図3は、本発明に従う好ましいシステムのバッテリーで賦活された好ましい実施態様を説明するより詳細なダイアグラムである。公知の原理に従いバッテリー12上に運転電化を維持する慣用のバッテリー充電回路20に連結された慣用の交流電源11が示されている。バッテリー充電及びバッテリー供給回路からの導通は、ブレーカ又はヒューズ21等の直列的に挿入された回路保護装置である。これらの回路から、バス23を介して「プッシュトゥーセット」(push-to-set)圧力レベルスイッチ24まで、及びリード25を介してリレイ26まで導通する。図示されている幾つかのシステム要素に電力を与えるため、バス27を介して連結されているように見える。

【0021】リレイ26は、ランパワー／アラーム(Run Power/Alarm)スイッチアセンブリ29により制御されるべきものとして、バス28を介して連結されている。よって、ランパワー／アラームスイッチアセンブリ29は、システムのスタート／ストップ操作に用いられるべきマスタースイッチとして作用する。システムを賦活したいときには、組立体29内の慣用の電気スイッチS1が、リレイ26を操作しシステム操作を開始するように賦活される。

【0022】バス23は、スイッチアセンブリにおけるパワースイッチS1がon若しくはoffのいずれにあっても関係なく、スイッチ24のためのパワーを与え、よって、慣用のディスプレイロジック30を賦活させ、ポンプ14による気圧生成に有利な所望の圧力レベルにセットすることに注意されたい。3桁の慣用の圧力ディスプレイの賦活化をも与え、メインパワースイッチS1（モジュール29）がonされるとすぐに、圧力を表示するためにパワーアップされて準備される。さらに、慣用の圧力レベル選択器32を介して、所望の圧力レベルをセットしてもよい。

【0023】内部電源分配回路(Internal Power Distribution Circuit)33を参照することにより、リレイ26が閉鎖されるときに、矢印34、35及び36で表される直流電圧の3レベル、すなわち(1)+2.5ボルト(2)+4.1ボルト(3)-3ボルトが発生することが明らかであろう。これらは、対応する符号によって示されているインプットとして、残りの回路モジュール

の種々のものに、適用される。よって、メインパワースイッチS1をonして、リレイ26を閉鎖することによって、システムを操作するために必要とされる異なる電圧レベルのエネルギーを与える。

【0024】さて「プッシュトゥーセット」(push-to-set)圧力レベルスイッチ24（スイッチを押して圧力レベルをセットするタイプ）を参照すれば、バス37を介して、圧力レベル選択器32に連結されていることがわかる。よって、エアヘッダー16内の気圧を所望のレベルにセットしたいときには、スイッチモジュール24内の慣用のプッシュボタンを押して下げて、慣用の圧力レベル選択器32の操作によって、圧力の所望レベルを選択する。レベルが選択されると、ロジック30及びディスプレイ31を通して、その値が表示される。選択されたレベルがオペレータによって受け入れられると、その値は、バス38を介して圧力ロジックモジュール40まで連通され、ここで、バス41を介して有効となりポンプ制御モジュール42を条件設定し、次いで、バス43を介して有効となり慣用のポンプ14を制御する。

【0025】医療環境においては、ノイズの減少が特に重要であるので、気体がポンプ入り口に入る際の音を消音することが必要となる。これは、インプットマニフォールド45によりポンプ14に連結されて示されているマフラーにより達成される。

【0026】圧力ロジック40に戻れば、バス47及び48を介してエアヘッダー16に連結されている圧力検知回路モジュール46によって、圧力ロジック40は追加的に制御されることがわかる。よって、ヘッダー16内の圧力が選択された値よりも低い場合には、モジュール46がバス49を介して圧力ロジック40に連通し、結果的にポンプ制御42によってポンプ14を対応的に条件設定させる。

【0027】設備の安全操作のために、超過圧力リミットスイッチ50を設けて、バス47を介してエアヘッダー圧力を検知する。かような圧力が所定のレベルまで上昇したならば、ポンプ制御42はバス51を越えて、ポンプは瞬間的に停止する。同時に、アラーム信号がバス52を介して、ビジュアルアラーム回路53まで導通される。ビジュアルアラーム回路53は、ビジュアルアラームを活性化させて、信号をバス54を介して送信して、オーディオアラーム回路55及び任意的なブザー56を活性化させる。

【0028】加えて、アラーム及び制御の追加のレベルが、圧力ロジックモジュール40とビジュアルアラーム回路モジュール53及び圧力検知回路モジュール46とを相互連結させるバス57及び58に現れる。

【0029】さらに図3を参照すれば、ポンプ14をリザーバ61及び慣用のチェックバルブ62に連結するポンプエアアウトフロー導管60が見られる。該チェックバルブ62にてエアは導管63を介して導管47に導入

され、次いでエアヘッダー16に連通される。エアヘッダー16は、次いで、好ましくは4つのアウトプット64a~64dに連結される。次いで、4つのアウトプットは、直接又は好ましくはマニフォールド70(図4)等のエア管理マニフォールドを通して、気胞17a~17d等(図1及び図4)の4つの気胞に連結される。

【0030】備え付けることは任意的であるが、バッテリーモニタリング及びディスプレイ回路を含むことが好ましい。これらは慣用のものでよく、符号12a及び12dで表される。システムディスプレイパネルにバッテリー状態ディスプレイを設けることは、設備の有用性及び独立性を高める。

【0031】さて、図4を参照すれば、エア導管、エアバルブ及びエアコネクタのモジュールであるエア管理マニフォールド(Air Management Manifold)70が概略的に示されている。マニフォールドへのエアインプットは、導管47で示され、該導管47は、T字継手及びひじ継手71a~71dを通して連結されているブランチ16a~16cを含むヘッダー16(図1及び図3)に連結されている。これらのT字継手及びひじ継手から延びているのは、独立したエア導管72a~72dである。該エア導管72a~72dは、スイッチひじ継手73a~73dで表される直列的に挿入されたエアバルブを含むので、導管72a~72dを通過するエアは独立的に制御される。

【0032】エアバルブ73a~73dの下流側からは、個々のエア導管74a~74dがそれぞれ分離した別々の気胞圧搾組立体17a~17dまで導く。該気胞圧搾組立体17a~17dのそれぞれは、図2の符号18等の気圧胞すなわち加圧帯と図2の符号19等の可撓性流体バッグとを含む。しかしながら、図1及び図2と対比すれば、図4においては個々の圧力ダンブバルブ75a~75d、圧力胞18a~18d(図2)内のエアと連通する上流部分76a~76d、及び適当なエアダンブ環境に向けられた下流部分77a~77dがある。一般的に、エアダンブ環境は、設備が使用される位置にある。しかしながら、ある状況においては、ホース又は他の導管がエアダンブターミナルに連結されるような場

合、ある所定の位置にエアダンブを排気することが望ましい。

【0033】前述のエアダンブバルブ75a~75dは、手動によって操作されても及び／又は図3の圧力ロジック回路40への連結等により電氣的に制御されてもよい。公知の種々のバルブを用いることもできる。

【0034】当業者にとって、複数の可撓性バッグの個々の制御と共に流体流れ制御、流体流れに影響を与えない該バッグの取り替え、及び圧力が超過／不足の際のアラーム又は回路切断等を含む多くの特徴を提供する改良された自動ポンプ及びエアバラスト圧搾システムが記載されていることが明らかであろう。

【0035】ここでは、好ましい実施態様について本発明を記載したが、本発明の範囲を逸脱しない限りにおいて他の適応及び変更がなされてもよい。例えば、圧搾バッグ組立体の代わりに別のものが用いられてもよい。

【0036】ここで用いられている語彙及び説明は、記載を明らかにするために用いられているものであって、本発明をなんら限定するものではない。よって、等価と見られるものを除外するものではなく、本発明の範囲から逸脱しない限りにおいて、すべての等価なものを用いることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の原理に従ってなされた一般的なシステムを示すブロックダイアグラムである。

【図2】図2は、本発明に従ってなされた圧力胞及び可撓性流体バッグの間の対にされた関係を示すブロックダイアグラムである。

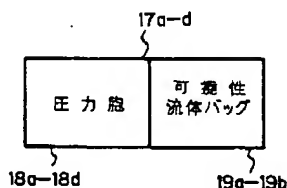
【図3】図3は、本発明による好ましいシステムをより詳細に示すダイアグラムである。

【図4】図4は、本発明によるエア管理マニフォールドを示すブロックダイアグラムである。

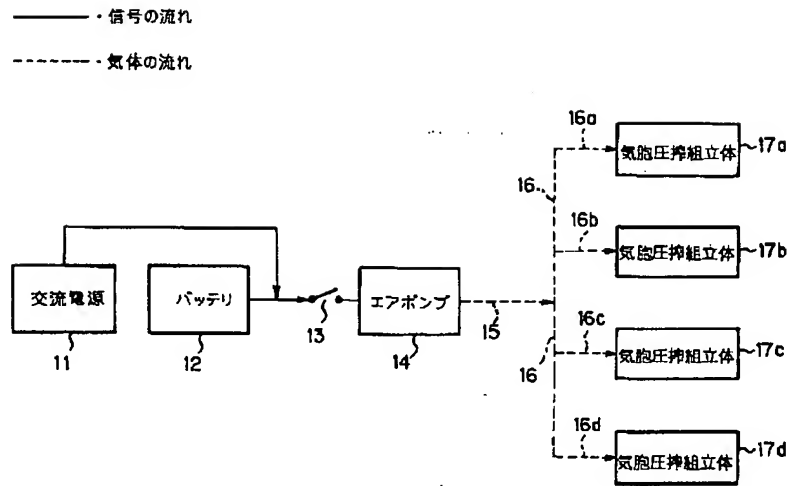
#### 【符号の説明】

- 11：交流電源
- 12：バッテリー
- 14：エアポンプ
- 61：リザーバ
- 17a~17d：気胞圧搾組立体

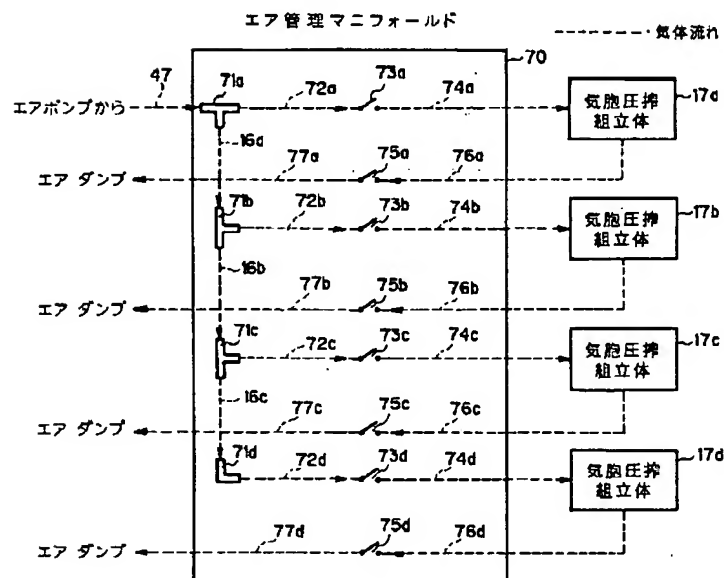
【図2】



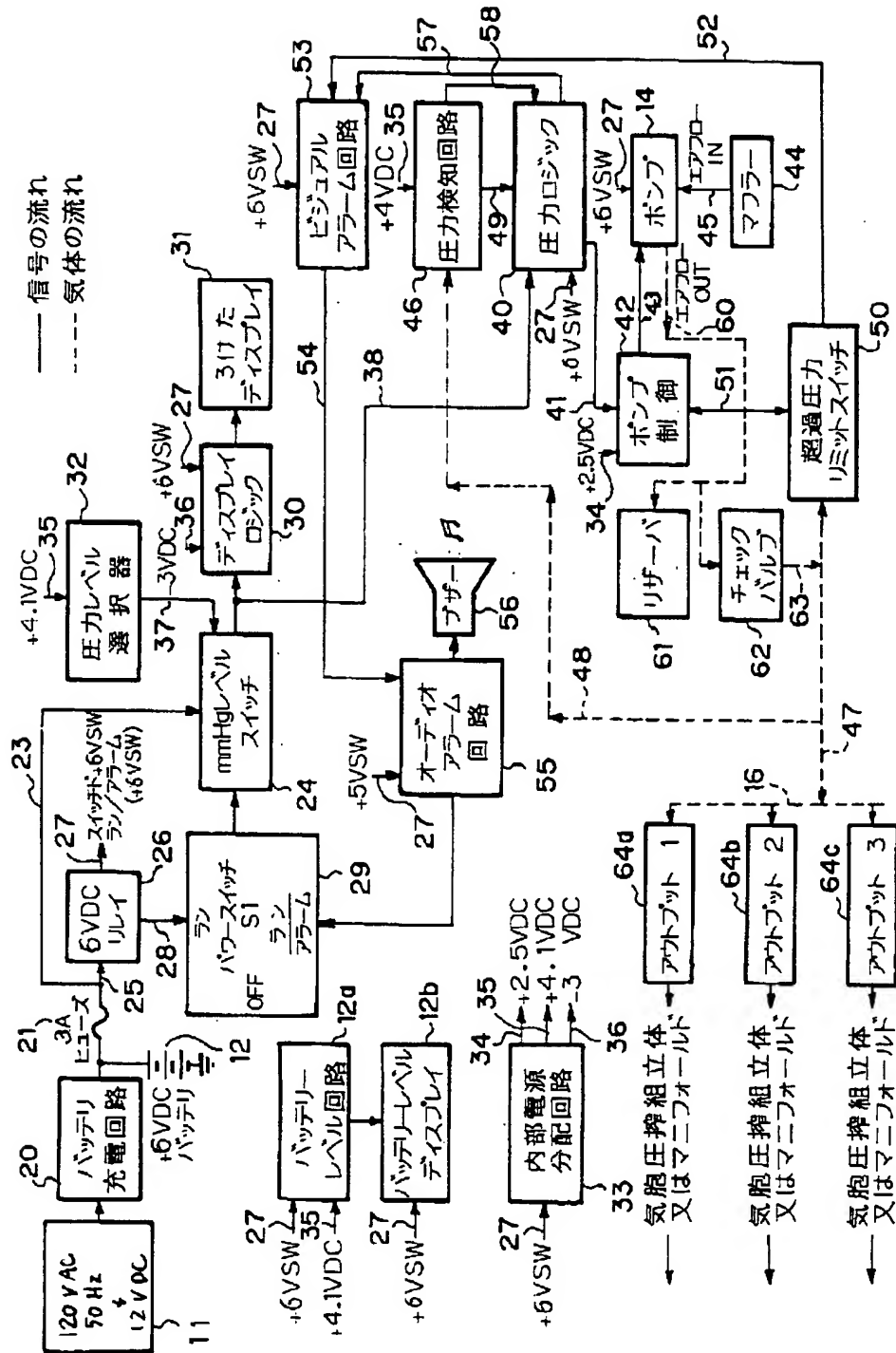
【図1】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(71)出願人 595124859

1080 McCarty, Dunedi  
n, Florida 34698, Uni  
ted States of Ameri  
ca



## Patent Claims

### Claim 1

An irrigation system for medical care comprising

- (a) a plurality of pressurisable reservoirs containing prescribed irrigation fluid;
  - (b) fluid conduction means for leading the said fluid through selectively from the said reservoir to a first prescribed position;
  - (c) a first pressure source to control pressure in a first reservoir which is one of the said reservoirs, by communicating through to the said reservoir;
  - (d) a second pressure source to control pressure in a second reservoir which is one of the said reservoirs, by communicating through to the said reservoir;
  - (e) a regulation means, which in cooperation with the first and second pressure source, pressurizes the first and second pressurisable reservoirs independently;
- to selectively and correspondingly pressurize the fluid in said reservoirs.

### Claim 2

An irrigation system for medical care of Claim 1 characterised in that the aforesaid pressurisable reservoir is enclosed.

### Claim 3

An irrigation system for medical care of Claim 1 characterised in that the aforesaid first and second reservoirs are not connected and are separate.

### Claim 4

An irrigation system for medical care of Claim 1 characterised in that the aforesaid first and second pressure source are connected to single pressure pump.

### Claim 5

An irrigation system for medical care of Claim 1 characterised in that the fluid in the said first reservoir is identical to the fluid in the said second reservoir.

### Claim 6

An irrigation system for medical care of Claim 1 characterised in that the aforesaid fluids from the said reservoirs are simultaneously lead through to the first prescribed position.

### Claim 7

An irrigation system for medical care of Claim 1 characterised in that the aforesaid fluids from the said reservoirs are sequentially lead through to the first prescribed position.

**Claim 8**

An irrigation system for medical care of Claim 1 characterised in that the said regulation means includes a regulation panel containing a display that indicates the pressure in each reservoir.

**Claim 9**

An irrigation system for medical care of Claim 1 characterised in that it further includes, in combination, a self-contained power supply which supplies activation power from battery.

**Claim 10**

An irrigation system for medical care comprising

- (a) a plurality of enclosed flexible reservoirs containing prescribed liquid for medical care;
  - (b) fluid conduction means for leading the said fluid through selectively from the said reservoirs to a first prescribed position;
  - (c) a first air bladder to control pressure in a first reservoir which is one of the said reservoirs, by communicating as a pressure through to the said reservoir;
  - (d) a second air bladder to control pressure in a second reservoir which is one of the said reservoirs, by communicating as a pressure to the said reservoir;
  - (e) a means connected to the first and second air bladders, in order to pressurize the first and second air bladders independently;
- to selectively and correspondingly pressurize the said fluid.

**Claim 11**

An irrigation system for medical care of Claim 10 characterised in that furthermore, a pair of pressure pump valves are included which are individually mutually connected with the said first and second air bladders, to have the effect that when they are activated so that the pressure should be released from said air bladders selectively, independently and rapidly.

**Claim 12**

An irrigation system for medical care of Claim 10 characterised in that

- (a) alarm means; and

(b) the pressure detection means which responds to accidental pressure release of one of said reservoirs, in order to activate said alarm means;  
are also provided.

**Claim 13**

An irrigation system for medical care of Claim 10 characterised in that means to provide and maintain a fixed pressure in said reservoirs is also included.

**Claim 14**

An irrigation system for medical care of Claim 11 characterised in that

- (a) alarm means; and
- (b) the pressure detection means which responds to accidental pressure release of one of said reservoirs, in order to activate said alarm means;  
are also provided.

**Claim 15**

An irrigation system for medical care of Claim 12 characterised in that means to provide and maintain a fixed pressure in said reservoirs is also included.

**Claim 16**

An irrigation system for medical care of Claim 12 characterised in that it also includes means which, in order to activate said alarm means, respond to accidental cessation of flow of liquid for medical care.

**Claim 17**

An irrigation system for medical care characterised in that it provides

- (a) a plurality of enclosed flexible reservoirs containing prescribed liquid for medical care;
- (b) fluid conduction means for leading the said liquid for medical care through selectively from the said reservoirs to a first prescribed position;
- (c) a first air bladder to control pressure in a first reservoir which is one of the said reservoirs, by communicating through to the said reservoir in a pressure conduction state;
- (d) a first pressure release means connected to the said first air bladder, to release the pressure from the said first air bladder rapidly;
- (e) a second air bladder to control pressure in a second reservoir which is one of the said reservoirs, by communicating through to the said reservoir in a pressure communicating state;

- (f) a second pressure release means connected to the said second air bladder, to release the pressure from the said second air bladder rapidly;
- (g) means connected to said first and second air bladders which standardly pressurizes said first and second air bladders in order to selectively and correspondingly pressurize said liquids;
- (h) means to provide and maintain a fixed pressure in each reservoir;
- (i) alarm means; and
- (j) the pressure detection means which responds to accidental pressure release inside one of said reservoirs, in order to activate said alarm means;
- (k) fluid detection means which, in order to activate said alarm means, respond to accidental cessation of flow of liquid for medical care.

## **Detailed Description of the Invention**

**(0001)**

### Technical Sphere of the Invention

This invention relates to the following, namely, irrigation system for medical care, particularly a continuously controllable system for the flow of irrigation liquid from a plurality of reservoirs.

**(0002)**

### Technology of the Prior Art

In the medical field, there are cases in which irrigation of wound, amputation or other physical opening is required or is highly desirable, but many problems arise. Often, the required quantity of irrigation fluid exceeds the volume of conventionally used fluid source, such as 1-litre container or the like. Moreover, it is often necessary or highly desirable to maintain irrigation state without altering the flow rate of fluid.

**(0003)**

In past, moreover, in order to achieve a continuous uninterrupted flow of the fluid, it has been proposed to expand the effective reservoir by providing piping from a common or central fluid source and the like. However, this causes other problems such as limitation of the kind of irrigation that can be used, or increase of vulnerability with respect to contamination. In the state in which the total amount of fluid is small, it can be executed just by regulating with respect to the container which supplies such small amounts. Example of such regulation which supplies for non-irrigation is disclosed in US Patent 4,657,160 specification published April 14, 1987 by Andy Woods and Peter Giannini. In the said specification, a pressure infusion system is disclosed in which a flexible bag

containing a fixed quantity of liquid to be infused is enclosed by a pressure band for forcibly forwarding the liquid from the said bag. However, when contents of flexible bag were exhausted, the bag needs to be replaced with a separate bag, and accordingly a temporary interruption of flow is caused. Accordingly, a system suitable for use with a plurality of fluid sources, providing the selectable flow that is continuously controlled is still required.

(0004)

Problems to be Overcome by this Invention

The object of this invention is to improve irrigation system for medical care.

(0005)

Another object of this invention is to put forward continuous flow of irrigation fluid from a plurality of reservoirs.

(0006)

Another object of this invention is to promote the use of irrigation fluids from a plurality of reservoirs.

(0007)

A further object of this invention is to promote the use and adjustment of irrigation fluid controller.

(0008)

Another object of this invention is to produce a fluid controller simply, and to reduce the cost.

(0009)

Means to Overcome these Problems

In accordance with this invention, (a) a plurality of pressurisable reservoirs containing a prescribed irrigation fluid; (b) fluid conduction means for leading the said fluid through selectively from the said reservoir to a first prescribed position;

(c) a first pressure source to control pressure in a first reservoir which is one of the said reservoirs, by communicating through to the said reservoir;

(d) a second pressure source to control pressure in a second reservoir which is one of the said reservoirs, by communicating through to the said reservoir;

(e) a regulation means, which in cooperation with the first and second pressure source, pressurizes the first and second pressurisable reservoirs independently; is provided, to selectively and correspondingly pressurize the fluid in said reservoirs.

**(0010)**

In accordance with this invention, it may be manipulated so as to selectively and controllably pressurise a plurality of liquid reservoirs individually, and in this way, by developing an improved control system, in which the fluid flow can be continuously controlled even when the liquid reservoir is refilled or replaced, and a continuous flow of fluid from a plurality of reservoirs is given.

**(0011)**

Moreover, it may be provided with pressure and flow rate alarm, pressure indicator and quick pressure open valve.

**(0012)**

Accordingly, one distinctive feature of this invention is to provide an easily controllable pressure source at low price for individually pressurising a plurality of separate, flexible-walled pressurisable reservoirs which are respectively fitted with pressure bands in a physically linked condition.

**(0013)**

A separate distinctive feature of this invention, is to put forward a simple system wherein a common pressure source is used, having air as the source.

**(0014)**

Yet another separate distinctive feature of this invention, is that a pair of fluid flow and pressure vent (a dump) controllers are established on each pressure reservoir, which impart simple regulation of individual fluid flow, rapid switching and/or emergency cut-off.

**(0015)**

Moreover, a separate distinctive feature of this invention, is to equip with device for establishing and maintaining a specified pressure level and/or fluid flow rate in a separate embodiment, which contributes to the efficiency of the apparatus.

**(0016)**

Yet another separate distinctive feature of this invention in a separate embodiment, is to equip with device for detection and control via the use of a sensor.

(0017)

Preferred form for carrying out the invention.

Hereinafter, this invention will be described in further detail while referring to attached figures, however, this invention is not restricted to these.

(0018)

Referring to Figure 1, a general system illustrating basic system elements is shown. Wherein, the power supply which may be conventionally used alternating current power supply 11 or battery 12 is connected to air pump 14 through conventionally used electrical switch 13. Air pump 14 is pneumatically connected through conventionally used tubing 15 to air header 16. Thereafter, air header 16 is connected to air bladder compression assembly body 17a-17d through header extension parts 16a-16d. As will be understood by those skilled in the art, components 11-16 are conventional off-the-shelf components and are readily available through a variety of commercial suppliers.

(0019)

In other words, as shown in Figure 1, the air bladder compression assembly bodies (for example 17a-17d) are each comprised of a pressure bladder, namely a pressurised band 18 in engagement with a flexible irrigation fluid bag 19. When the pressure bladder is inflated, the pressure is communicated to the said flexible irrigation fluid bag 19. Wherein, according to preferred embodiment, the pressure bladders of the air bladder compression assembly bodies 17a-17d are similar to conventional blood pressure band which are generally available from a variety of commercial sources.

(0020)

As described earlier, Figure 3 is a more detailed diagram illustrating a battery powered embodiment of the preferred system according to the invention. It shows that conventional alternating current source 11 is connected to conventional battery charge circuits 20, in accordance with principles well known in the art, and operating electric power is maintained on battery 12. The conduction from battery charge and battery supply circuit is a serially interposed circuit protective device such as a circuit breaker or fuse 21 or the like. From these circuits, conduction is made via path 23 to "push-to-set" pressure level switch 24 and via lead 25 to relay 26. There, it is seen to be connected via path 27 to provide power to several system components as shown in the illustration.

**(0021)**

Relay 26 is connected via path 28 so as to be under the control of Run Power/Alarm switch assembly 29. Thus, Run Power/Alarm switch assembly 29 acts as a master switch that is used to start and stop system operation. When it is desired to activate the system, a conventional electrical switch S1 in assembly body 29 is actuated to operate relay 26 and to begin system operation.

**(0022)**

It should be noted that path 23 provides power for switch 24 irrespective of whether or not power switch S1 in switch assembly is on or off, thus providing for activation of conventional display logic 30 so that it may be set for the desired pressure level which is advantageous for the production of air pressure by pump 14. Provision is also made for energization of 3-digit conventional pressure display so that it is powered up and ready to display pressure as soon as main power switch S1 (module 29) is turned on. Moreover, a desired pressure level may be set through conventional pressure level selector 32.

**(0023)**

It will be observed from reference to Internal Power Distribution Circuit 33 that when relay 26 is closed, provision is made for producing three levels of direct current voltage: (1) +2.5 Volts; (2) +4.1 Volts; and (3) -3 Volts which are represented respectively by arrows 34, 35 and 36. These are applied to various ones of the remaining circuit modules as identified by correspondingly numbered inputs. Thus, turning on of main power switch S1 and closing of relay 26 provides energy at the different voltage levels needed to operate the system.

**(0024)**

By the way, referring to "Push-to-Set" pressure level switch 24 (the type which switch is pushed, and is set pressure level), it will be seen that it is connected via path 37 to pressure level selector 32. Thus, when it is desired to set the desired level of air pressure in air header 16, a conventional push button in switch module 24 is depressed and the desired level of pressure is selected by manipulation of conventional Pressure Level Selector 32. As the level is being selected, its value is displayed through logic 30 and display 31. When the selected level is accepted by the operator, its value is communicated via path 38 to pressure logic module 40 whence it is effective via path 41 to condition pump control module 42 which in turn is effective via path 43 to control conventional pump 14.



(0025)

Since noise reduction is particularly important in medical environments, provision is made for muffling the sound of air as it enters the pump intake. This is accomplished by muffler which is shown connected to pump 14 by input manifold 45.

(0026)

Returning to Pressure Logic 40, it will be seen that it is additionally controlled by Pressure Detection Circuit Module 46 which is connected to air header 16 via paths 47 and 48. Thus, when the pressure in header 16 is less than the selected value, module 46 communicates to the pressure logic 40 via path 49, thus resulting in pump control 42 to correspondingly condition pump 14.

(0027)

In order to provide for safe operation of the equipment, an over pressure limit switch 50 is provided to sense air header pressure via path 47. If such pressure rises to a predetermined level, then pump control 42 is overridden via path 51 and the pump is instantaneously shut down. At the same time, an alarm signal is conducted via path 52 to visual alarm circuit 53 where it activates a visual alarm and sends a signal via path 54 to activate audio alarm circuit 55 and optional buzzer 56.

(0028)

In addition, an additional level of alarm and control is represented by paths 57 and 58 which interconnect Pressure Logic module 40 with Visual Alarm Circuit module 53 and Pressure Detection Circuit module 46.

(0029)

With further reference to Figure 3, pump air outflow vessel 60 which connects pump 14 to reservoir 61 and conventionally used check valve 62 are found. Air is introduced into vessel 47 through vessel 63 at said check valve 62, and thereafter, it is communicated to air header 16. Thereafter, air header 16 is connected to preferably four outputs 64a-64d, which are in turn connected to four air bladders such as air bladders 17a-17d (Figures 1 and 4) directly or preferably through an air management manifold such as manifold 70 (Figure 4).

(0030)

Provision is optionally but preferably made for inclusion of battery monitoring and display circuits. These are conventional and are represented by items 12a and 12b. Inclusion of a battery condition display on the system display panel adds to the usefulness and dependability of the equipment.

**(0031)**

By the way, referring to Figure 4, Air Management Manifold 70 which is a module of air paths, valves and connectors is schematically shown. Air input to the manifold is represented by path 47 which in turn is connected to a header corresponding to header 16 (Figures 1 and 3) and including branches 16a-16c connected through T's and an elbow 71a-71d. Extending from these T's and elbows are individual air paths 72a-72d which include serially interposed air valves represented by switch elbows 73a-73d, thus providing for individual control of air passing through paths 72a-72d.

**(0032)**

From the downstream side of air valve 73a-73d, individual air vessel 74a-74d each leads to separate air bladder compression assembly body 17a-17d. Each of said air bladder compression assembly body 17a-17d includes air pressure bladder, namely a pressure band such as symbol 18 or the like of Figure 2 and flexible fluid bag such as 19 or the like of Figure 2. However, when comparing Figure 1 and Figure 2, there is provided, in Figure 4, a series of individual pressure dump valves 75a-75d, the upstream portions 76a-76d of which are in communication with air in pressure bladders 18a-18d (Figure 2); and the downstream portions 77a-77d being directed to any suitable air dump environment. Generally, the air dump environment is the location in which the equipment is used. However, in certain circumstances it may be desired to vent the air dump to some predetermined location, when a hose or other path may be connected to the air dump terminals.

**(0033)**

The aforesaid air dump valve 75a-75d is operated by manual operation, and/or may be controlled electrically by using the like of connection to the pressure logic circuits 40 of Figure 3. Well known various kinds of valve can be used.

**(0034)**

It will now be evident to those skilled in the art that there has been described herein an improved automatic pump and air ballast squeeze system that provides a number of features including provision for individual control of a plurality of flexible bags together

with fluid flow control, ability to change bags without fluid flow interruption, and over/under pressure alarm or shut-down.

**(0035)**

Wherein, this invention with respect to preferred embodiment was described, it will be evident that other adaptations and modifications can be employed without departing from the spirit and scope thereof. For example, alternatives may be employed for the squeeze bag assemblies.

**(0036)**

Wherein, the terms and expressions employed herein have been used as terms of description and not of limitation. Accordingly, there is no intent of excluding equivalents, but on the contrary it is intended to cover any and all equivalents that may be employed without departing from the spirit and scope of the invention.

**Brief Description of the Figures**

**Figure 1**

Figure 1 is a block diagram illustrating a general system according to the principles of the invention.

**Figure 2**

Figure 2 is a block diagram illustrating the paired relationship of pressure bladders and flexible fluid bags in accordance with the invention.

**Figure 3**

Figure 3 a more detailed diagram illustrating the preferred system according to the invention.

**Figure 4**

Figure 4 is a block diagram illustrating an air management manifold according to the invention.

Key to Symbols

11: alternating current power supply

12: battery

14: air pump

61: reservoir

17a-17d : air bladder compression assembly body,

Figure 1

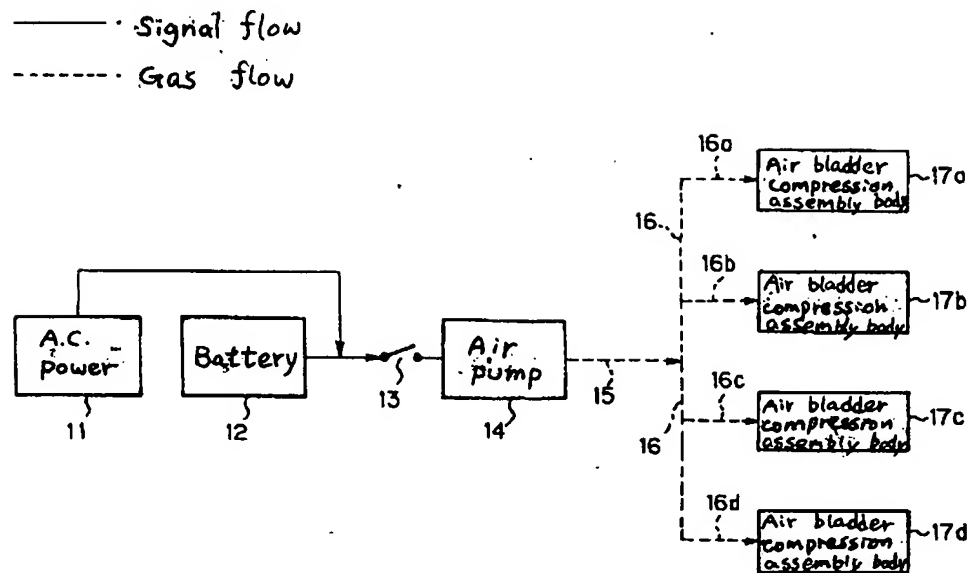


Figure 2

17a-d

Pressure bladder	Flexible fluid bag
18a-18d	19a-19d

Figure 3

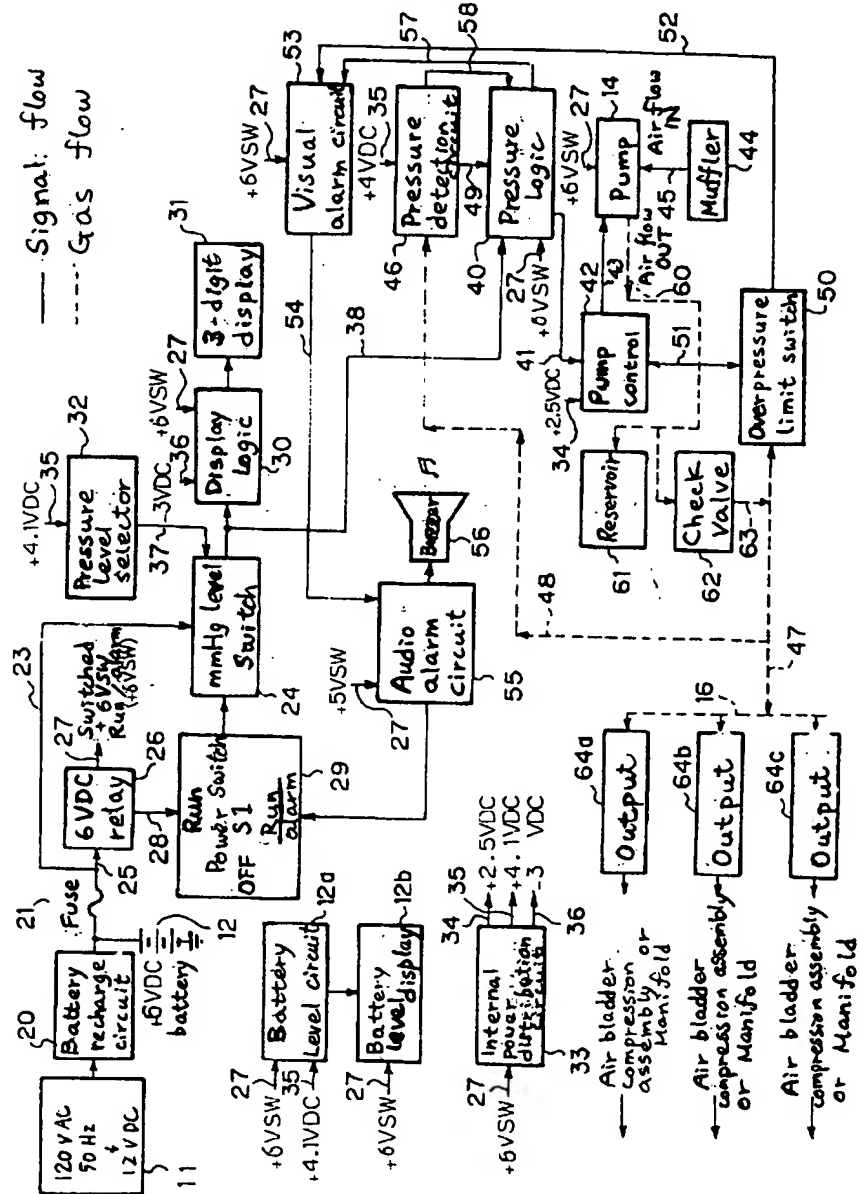
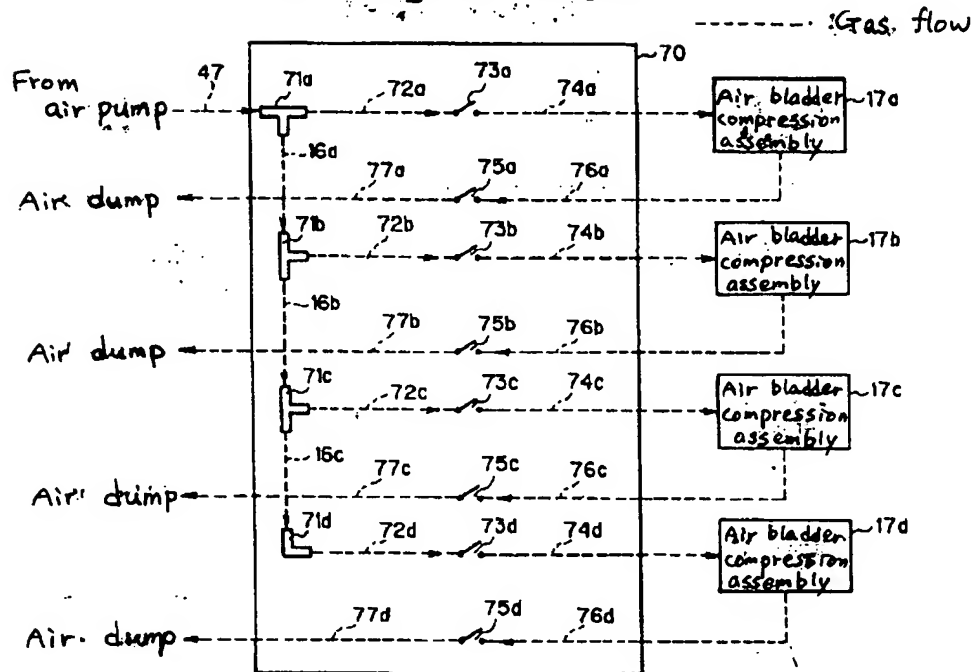


Figure 4

Air Management Manifold



Rising Sun Communications Ltd. Terms and Conditions (Abbreviated)

Rising Sun Communications Ltd. shall not in any circumstances be liable or responsible for the accuracy or completeness of any translation unless such an undertaking has been given and authorised by Rising Sun Communications Ltd. in writing beforehand. More particularly, Rising Sun Communications Ltd. shall not in any circumstances be liable for any direct, indirect, consequential or financial loss or loss of profit resulting directly or indirectly from the use of any translation or consultation services by the customer.

Rising Sun Communications Ltd. retains the copyright to all of its' translation products unless expressly agreed in writing to the contrary. The original buyer is permitted to reproduce copies of a translation for their own corporate use at the site of purchase, however publication in written or electronic format for resale or other dissemination to a wider audience is strictly forbidden unless by prior written agreement.

The Full Terms and Conditions of Business of Rising Sun Communications may be found at the web site address <[http://www.risingsun.co.uk/Terms\\_of\\_business.html](http://www.risingsun.co.uk/Terms_of_business.html)>